

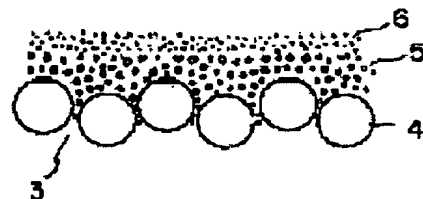
METALLIC FILTER AND ITS PRODUCTION

Patent number: JP8229320
Publication date: 1996-09-10
Inventor: SONOMOTO KAZUHIKO; SAWANO YASUO
Applicant: HITACHI METALS LTD
Classification:
- international: B01D39/20
- european:
Application number: JP19950039907 19950228
Priority number(s):

Abstract of JP8229320

PURPOSE: To provide an inexpensive metallic filter having fine pores, excellent in filterability and high mechanical strength.

CONSTITUTION: The metallic filter 3 is provided with a substrate 4 obtained by pressing down a wire-mesh of a tatami (rush mat) weave or MUSHIRO (straw mat) weave, a 1st powder sintered layer 5 formed by sintering a powder particle having relatively large average particle diameter at least on one side of the substrate 4 and a 2nd powder sintered layer 6 formed by sintering a powder particle having relatively small average particle diameter on the 1st powder sintered layer 5.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-229320

(43)公開日 平成8年(1996)9月10日

(51)Int.Cl.⁶

B 0 1 D 39/20

識別記号

庁内整理番号

F I

B 0 1 D 39/20

技術表示箇所

A

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平7-39907

(22)出願日 平成7年(1995)2月28日

(71)出願人 000005083

日立金属株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目1番2号

(72)発明者 園元 和彦

埼玉県熊谷市三ヶ尻5200番地 日立金属株式会社磁性材料研究所内

(72)発明者 澤野 泰夫

埼玉県熊谷市三ヶ尻5200番地 日立金属株式会社磁性材料研究所内

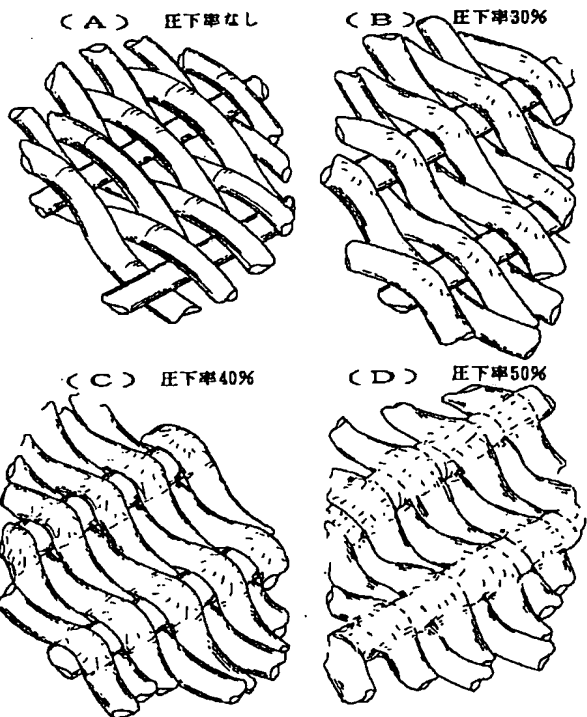
(74)代理人 弁理士 開口 宗昭

(54)【発明の名称】 金属フィルタ及びその製造方法

(57)【要約】

【目的】濾過性が良好で機械的強度が大きくかつ安価な微細孔を有する金属フィルタを提供する。

【構成】 畳織りまたはむしろ織りの金網を圧下して得られる基板と、前記基板の少なくとも片面に相対的に平均粒径が大きい粉末粒子を焼結した第1の粉末焼結層と、前記第1の粉末焼結層上に形成された相対的に平均粒径が小さい粉末粒子を焼結した第2の粉末焼結層を有する金属フィルタである。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 畳織りまたはむしろ織りの金網を圧下して得られる基板と、前記基板の少なくとも片面に相対的に平均粒径が大きい粉末粒子を焼結した第 1 の粉末焼結層と、前記第 1 の粉末焼結層上に形成された相対的に平均粒径が小さい粉末粒子を焼結した第 2 の粉末焼結層を有することを特徴とする金属フィルタ。

【請求項 2】 前記第 1 の粉末焼結層の粉末粒子の平均粒径が $5 \sim 50 \mu\text{m}$ である請求項 1 に記載の金属フィルタ。

【請求項 3】 前記第 2 の粉末焼結層の粉末粒子の平均粒径が $0.5 \sim 10 \mu\text{m}$ である請求項 1 または請求項 2 に記載の金属フィルタ。

【請求項 4】 前記基板の空孔径が $5 \sim 100 \mu\text{m}$ である請求項 1 ～請求項 3 のいずれかに記載の金属フィルタ。

【請求項 5】 前記基板の金網からの圧下率が $5 \sim 50\%$ である請求項 1 ～請求項 4 のいずれかに記載の金属フィルタ。

【請求項 6】 前記粉末焼結層の表面部の孔径が $0.05 \sim 5.0 \mu\text{m}$ である請求項 1 ～請求項 5 のいずれかに記載の金属フィルタ。

【請求項 7】 畳織りまたはむしろ織りの金網を圧下し、その圧下された金網に相対的に平均粒径が大きな第 1 の粉末粒子を塗布し、その上に相対的に平均粒径が小さい第 2 の粉末粒子を塗布し、その後乾燥し焼結したことを特徴とする金属フィルタの製造方法。

【請求項 8】 畳織りまたはむしろ織りの金網を圧下し、その圧下された金網に相対的に平均粒径が大きな第 1 の粉末粒子を塗布し乾燥し焼結後、その上に相対的に平均粒径が小さい第 2 の粉末粒子を塗布し、その後乾燥し焼結したことを特徴とする請求項 7 に記載の金属フィルタの製造方法。

【請求項 9】 前記第 1 の粉末粒子の平均粒径が $5 \sim 50 \mu\text{m}$ である請求項 7 または請求項 8 に記載の金属フィルタの製造方法。

【請求項 10】 前記第 2 の粉末粒子の平均粒径が $0.5 \sim 10 \mu\text{m}$ である請求項 7 ～請求項 9 のいずれかに記載の金属フィルタの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、各種油類、ガス類および水の濾過に使用する金属フィルタに関する。

【0002】

【従来の技術】従来から、水の濾過にはその所望される濾過性能によって一般濾過、精密濾過、限外濾過などの各段階に分けられている。一般濾過とは別名砂濾過といい、 $5 \mu\text{m}$ 以上の粒子を濾過できる程度の性能が求められ、精密濾過は $0.1 \sim 10 \mu\text{m}$ 程度の粒子の濾過をできる程度の性能が求められ、公園などの水として使用す

るため修景用水とも呼ばれている。またさらに微細な $0.001 \sim 1 \mu\text{m}$ の粒子を濾過できる限外濾過は手で触れる程度の水とのことで親水用水と呼ばれている。従来から精密濾過や限外濾過に使用されるフィルタとしてはステンレス焼結フィルタ、樹脂フィルタ、ステンレス金網フィルタ等が用いられている。以上のうちステンレス焼結フィルタは繊維状のステンレス鋼を焼結してその繊維の積み重なる間の隙をフィルタの目とするものであり、これには長繊維をそのまま用いるものと長繊維をカットして短繊維として用いる場合がある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし上記の各種フィルタには次のような欠点があった。まず樹脂フィルタでは強度、耐熱性が劣るという問題があり、用途によっては実用性に欠けるという難点があった。

【0004】またステンレス焼結フィルタについては金型で成形するため製作し得る寸法に限界があるだけでなく、フィルタとして使用する過程でフィルタ自体が厚いことによる逆洗いの時の効率すなわち再生効率が悪いという問題があり、また十分に薄膜化することができないという問題があるほか、非常に高価であるという問題があった。さらにステンレス金網フィルタについては空孔径を超微細にすることが困難であり、たとえ技術的に可能であったとしても高価となり、工業的な適用が困難であるという問題があった。

【0005】したがって本発明は以上の従来技術における問題点を鑑みてなされたものであって、濾過性が良好で機械的強度が大きくかつ安価で微細孔を有する金属フィルタを提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】すなわち本発明は、畳織りまたはむしろ織りの金網を圧下して得られる基板と、前記基板の少なくとも片面に相対的に平均粒径が大きい粉末粒子を焼結した第 1 の粉末焼結層と、前記第 1 の粉末焼結層上に形成された相対的に平均粒径が小さい粉末粒子を焼結した第 2 の粉末焼結層を有することを特徴とする金属フィルタである。さらに本発明の金属フィルタの製造方法は、畳織りまたはむしろ織りの金網を圧下し、その圧下された金網に相対的に平均粒径が大きな第 1 の粉末粒子を塗布し、その上に相対的に平均粒径が小さい第 2 の粉末粒子を塗布し、その後乾燥し焼結したことにより、基板部と焼結層とからなる金属フィルタを製造することを特徴とする。

【0007】以下本発明を詳述する。本発明にいう畳織り金網には図 1 に示される平畳織り金網と図 2 に示される綾畳織り金網がある。平畳織り金網とは、縦線と横線が一本づつ相互に交わり、しかも縦線が横線よりも太く、その横線を互いに相接して並べたもので、畳表の様な織り方による金網をいう（JIS G3555DW）。また、綾畳織り金網とは、太い縦線と横線とで織

り、その横線を互いに相接して並べ、しかも縦線横線を互いに2本以上つつ乗り越して交わらせたものをいう。むしろ織りとは、縦に5本程度、横に6本程度の線をそれぞれ一括して織ったむしろ状の織り方をいい、図3には綾むしろ織りの例を示す。

【0008】以上の畳織り金網、むしろ織り金網は平面とほぼ直交する方向に網目が形成されている点で共通し、通常の図4に示すような平織り金網（JIS G3555PW）、綾織り金網（JIS G3555TW）の網目が平面に形成されているのとは異なる。本発明においてこのように平面とほぼ直交する方向に網目が形成されている畳織り金網、むしろ織り金網を適用するのは次の理由による。すなわち、通常の平織り金網または綾織り金網は圧下率を大きくしても網目を微細化するのが困難であるのに対し、畳織り金網またはむしろ織り金網は平面とほぼ直交する方向に網目が形成されているために圧下率が小さくても容易に網目を微細化することが可能であるからである。網目微細化の過程を図5に示すが、平面とほぼ直交する方向に形成された網目が圧下率の増大につれて微細化することが判る。通常の平織り金網または綾織り金網は、同程度の圧下を施しても殆ど網目は微細化しない。

【0009】本発明の場合に畳織りまたはむしろ織りの金網を基板として用いる場合に圧下する際の圧下率は5～50%とするのが好ましい。圧下率が5%未満では圧下による効果が実質的に認められず、圧下率が50%を越える場合には圧下後に得られる金属フィルタを透過し得る純水の水量すなわち透過水量が低くなり、フィルタとしての使用後に逆洗いする再生処理が困難となる。

【0010】本発明は以上のようにして得られた圧下された金網を基板部とし、少なくともその片面に粉末焼結層を設けるが、その粉末粒子として相対的に平均粒径が大きい第1の粉末粒子群の上に相対的に平均粒径が小さい第2の粉末粒子群を2種類の粉末粒子を用いる。焼結層は基板部に比べて特にその表面で微細空孔であることが要求されるが、単一平均粒度を有する粉末を用いる場合は表面の必要孔径に合わせた粒度の粉末を用いる必要がある。この場合、確かに阻止率という点では効果があるが、透過水量などの濾過効率としてみると粉末焼結層全体が微細孔径であるために透過水量が低いものとなっていた。また、微細孔を得るには粉末自体を微細なものとする必要があり、比較的孔の大きな基板の片面に塗布する場合に基板の孔から反対側へ抜けてしまうために塗布が困難であるといった問題点もあった。そこで本発明のように粒度の異なる2種類の粉末を用いると、基板部の孔径から段階的に孔径が小さくなっていくため、透過水量を減じることなく微細空孔がえやすい。そこで本発明では焼結層を構成する粉末粒子として相対的に平均粒径が大きい第1の粉末粒子群とその上に相対的に平均粒径が小さい第2の粉末粒子群の2種の粉末粒子を用いるこ

ととした。なお、本発明では少なくとも2種の粉末群を用いればよく、平均粒径の異なる3種、またはそれ以上の粉末粒子群を用いてもよい。

【0011】前記相対的に平均粒径の大きい第1の粉末粒子群の平均粒径は5～50 μ mが望ましく、また前記相対的に平均粒径の小さい第2の粉末粒子群の平均粒径は0.5～10 μ mが望ましい。第1の粉末粒子の平均粒径が5 μ m未満では塗布時に粉末が基板の編み目を抜けて塗布が困難となり、50 μ mを越えると第2層目に形成する粉末焼結層に用いられる粉末の粒径が大きいものしか使用できず、焼結後に必要な細孔径が得られない。第2の粉末粒子群の平均粒径が0.5 μ m未満では粉末粒子の表面部の酸化の為焼結が困難であり、10 μ mを越えると焼結により必要とする細孔径が得られない。

【0012】図6に本発明の金属フィルタの断面模式図を示すが、金属フィルタ3は圧下された畳織りまたはむしろ織りの金網よりなる基板4により機械的強度を得ると共に圧力損失を減少させ、その基板4上に所望の空孔径を有する粒径の大きい層5とその上に粒径の小さい層6を形成することにより所定の濾過性能を有する金属フィルタを得ることができる。

【0013】前記粉末粒子としてステンレス鋼粉末をもちいれば、機械的強度、耐食性等の性能につき良好な金属フィルタを得ることができる。前記粉末粒子としてCuをもちいれば、機械的強度、耐食性が良好となりしかも被処理物に対する殺菌性能をフィルタに付与することができる。

【0014】本発明において、前記網目基板の孔径は5～100 μ m、前記粉末層の孔径は0.05～5.0 μ mとするのが好ましい。その様にすることにより金属フィルタ全体として良好な機械的強度と濾過性能を同時に得ることができるからである。

【0015】本発明の金属フィルタの製造方法は畳織りまたはむしろ織りの金網を圧下し、その圧下された金網に相対的に平均粒径が大きな第1の粉末粒子を塗布し、その上に相対的に平均粒径が小さい第2の粉末粒子を塗布し、その後乾燥し焼結することにより製造することができる。また畳織りまたはむしろ織りの金網を圧下し、その圧下された金網に相対的に平均粒径が大きな第1の粉末粒子を塗布し乾燥し焼結後、その上に相対的に平均粒径が小さい第2の粉末粒子を塗布し、その後乾燥し焼結することによっても製造することができる。

【実施例】以下本発明を実施例により、より詳細に説明する。

（実施例1）厚さ0.4mmで#40/200メッシュの平畳織りSUS316金網を圧下率30%でロール圧延して厚さ0.28mm、網目径42 μ mの基板とした。この基板上に1層目に平均粒径10 μ m、2層目に平均粒径3 μ mの2種類のSUS316L粉末を1層目60 μ

面、2層目 $30\mu\text{m}$ の合わせて $90\mu\text{m}$ 厚に塗布した。乾燥後水素雰囲気中で 1020°C 、1時間焼結し粉末層を形成し、本発明例1を得た。比較例として上記の2層の焼結層の代わりに厚さ $90\mu\text{m}$ の単層の焼結層を平均粒径 $3\mu\text{m}$ と平均粒径 $10\mu\text{m}$ の粉末粒子を用いてそれぞれ形成し比較例1と比較例2を作製した。さらに従来例として平均細孔径 $0.1\mu\text{m}$ で厚さ 0.25mm の樹脂フィルタを用いて各種フィルタについてフィルタ性能を調査した。結果を図7に示す。なお図7において、阻止率の評価方法は平均粒径 $0.117\pm 0.01\mu\text{m}$ の樹脂粒子を純水に懸濁し、濾過装置により濾過後の濾液の濃度を分光光度計により分析し評価した。従って阻止率 100% とは濾過された液中には樹脂粒子がないことを意味する。透過流束は阻止率と同じ樹脂粒子を用いクロスフロー方式の時間毎の単位時間当たりの濾過量を示す。従来例の樹脂フィルタは本発明例に比べ阻止率は同等であるが、透過流束で劣ることが分かる。また、平均粒径 $3\mu\text{m}$ の比較例1は阻止率は本発明例と同等であるが、透過流束が樹脂フィルタ程度に劣っており、平均粒径 $10\mu\text{m}$ の比較例2は透過流束は本発明例よりも大きい

が阻止率が 80% 台と低いことが分かる。

【0019】（実施例2）製造方法は実施例1と同じとし、第1の粉末粒子として平均粒径 $20\mu\text{m}$ のSUS316L粉末を用い、その上に形成するSUS316Lの第2の粉末粒子の平均粒径を $3\mu\text{m}$ 、 $6\mu\text{m}$ 、 $10\mu\text{m}$ とした場合の金属フィルタをそれぞれ本発明例2、本発明例3、本発明例4として実施例1と同じようにフィルタ性能を評価した結果を図8に示す。第2層目の平均粒径が小さくなるにつれて透過流束は変わらないが阻止率が上昇していることが分かる。

【0018】

【発明の効果】以上のように本発明により得られる金属フィルタによれば、畳織り金網を圧延して得られる基板と、粉末を焼結して得られる相対的に微細な空孔径を有する粉末層とからなるので基板により金属フィルタ全体に機械的強度を与え、かつ粉末層の厚さを薄くすることができるため、圧力損失を最小限に抑えることが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の金属フィルタの製造方法に適用される平畳織り金網の構造を示す斜視図である。

【図2】 本発明の金属フィルタの製造方法に適用される綾畳織り金網の構造を示す斜視図である。

【図3】 本発明の金属フィルタの製造方法に適用されるむしろ織り金網の構造を示す斜視図である。

【図4】 従来の平織り金網の構造を示す斜視図である。

【図5】 平畳織り金網に対する圧下により生じる変化を示す斜視図であり、

(A) 圧下しない状態を示す図である。

(B) 圧下率 30% の場合の状態を示す図である。

(C) 圧下率 40% の場合の状態を示す図である。

(D) 圧下率 50% の場合の状態を示す図である。

【図6】 本発明の一実施例の金属フィルタ断面の概略構成を示す模式図である。

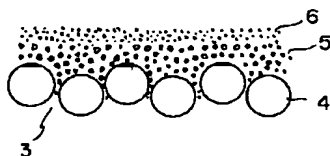
【図7】 本発明の金属フィルタの特性を調査した結果を従来の樹脂フィルタ及び比較例と比較して示す図である。

【図8】 本発明の金属フィルタの特性を調査した結果を示す図である。

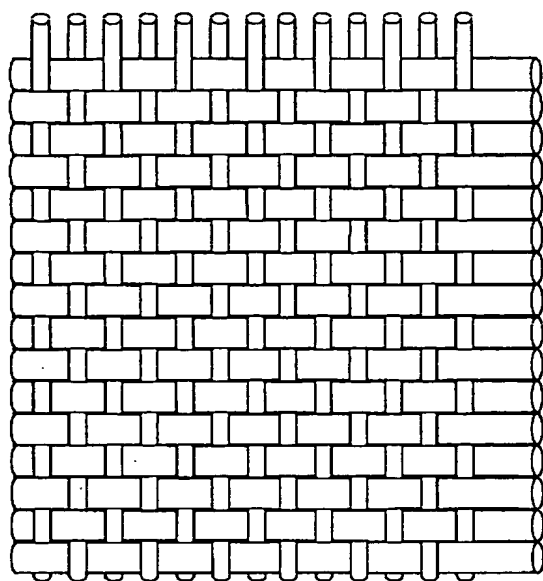
【符号の説明】

3…金属フィルタ、4…基板、5、6…粉末層

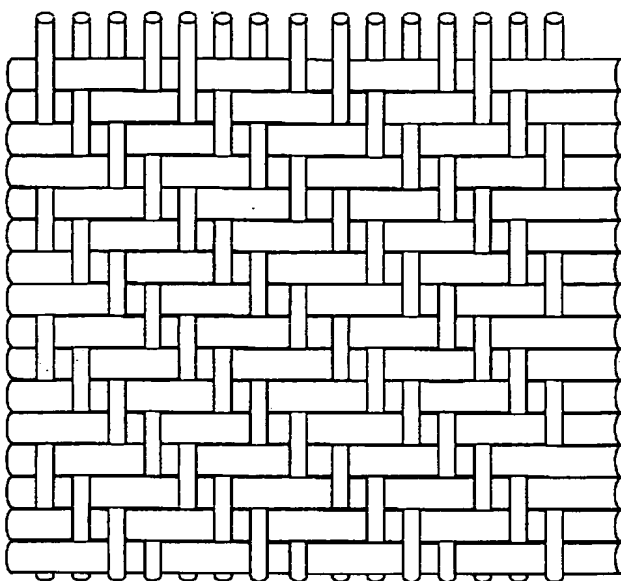
【図6】



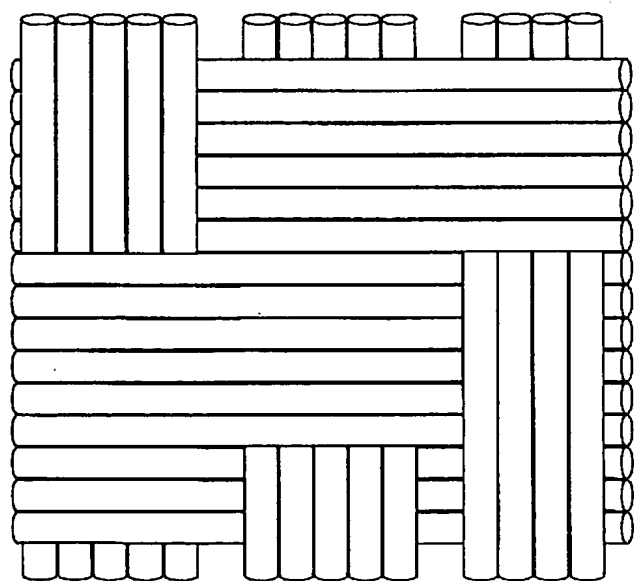
【図1】



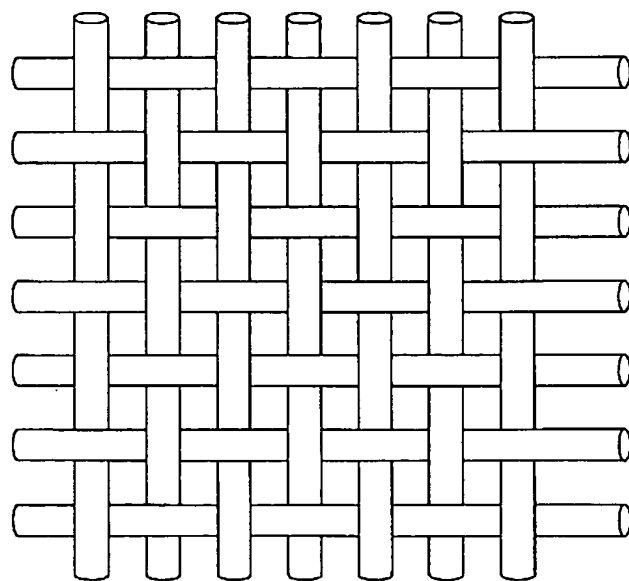
【図2】



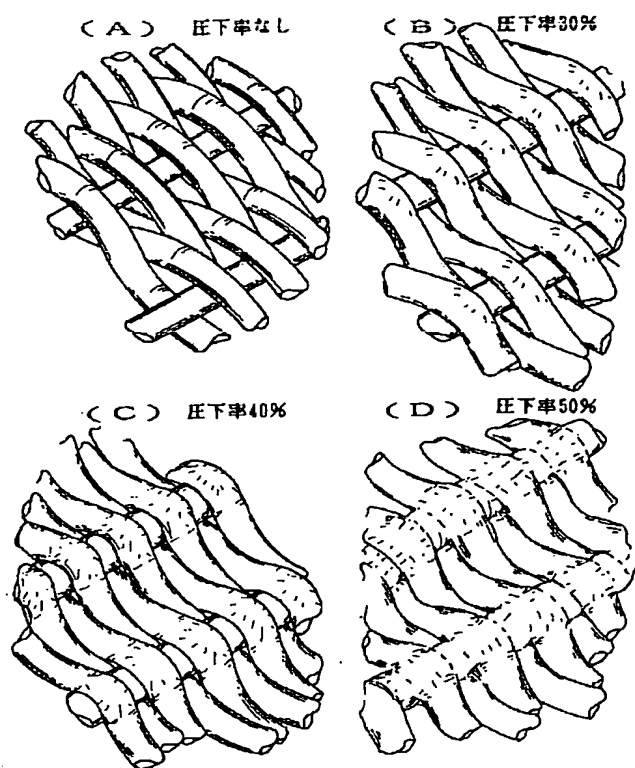
【図3】



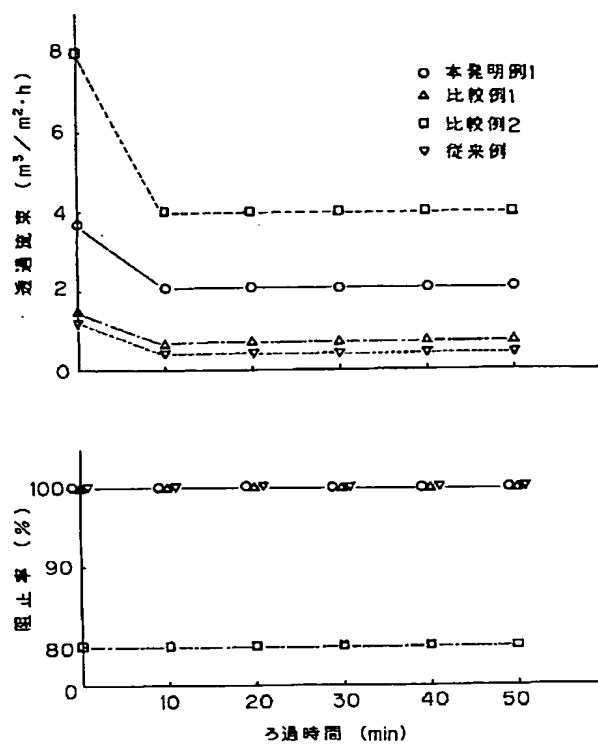
【図4】



【図5】



【図7】



【図8】

